

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI

Fakulta mechatroniky, informatiky a mezioborových studií

Studijní program: B2646 – Informační technologie

Studijní obor: 1802T007 – Informační technologie

Webová aplikace pro správu WiFi sítí

Web management system for WiFi networks

Bakalářská práce

Autor:

Lukáš Sieber

Vedoucí práce:

Ing. Jiří Jeníček, Ph.D.

V Liberci dne 18. května 2012

Prohlášení

Byl jsem seznámen s tím, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, zejména § 60 — školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých práv užitím mé bakalářské práce pro vnitřní účely TUL.

Užiji-li bakalářskou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědom povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Bakalářskou práci jsem vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím bakalářské práce.

Datum

Podpis

Poděkování

Chtěl bych tímto poděkovat hlavnímu vedoucímu mé práce, Ing. Jiřímu Jeníčkovi, Ph.D., za jeho odborné vedení v celém průběhu tvorby bakalářské práce, jeho praktické zkušenosti a vědomosti v tomto segmentu a za jeho reálné poznatky z používání tohoto systému.

Za stejné rady bych rád poděkoval mému kamarádovi Vlastimilu Drázkému. Také mu vděčím za zasvěcení do tajů linuxových serverů a do problematiky poskytovatele internetového připojení. Měl jsem tak reálný obraz o potřebách v tomto segmentu a mohl vše testovat na reálných situacích.

Nakonec bych velice rád poděkoval svým rodičům za podporu v celém průběhu studia na vysoké škole.

Abstrakt

Bakalářská práce je zaměřena na vývoj webové aplikace pro kompletní správu WiFi sítí. Díky systému je možné se odkudkoliv podívat na stav sítě, realizovat potřebné nastavení zařízení nebo jiné důležité úkony. Systém má pěkné grafické provedení a je vytvořen co nejjednodušeji a přehledně.

V první řadě bylo potřeba sestavit seznam funkcí, které by měl systém umět, a tyto funkce pak naimplementovat do systému. Systém umí evidenci uživatelů, jejich služeb, platební historie a dokumentů v PDF formátu. Dále správu a monitoring sítě, komunikační kanály a další dodatečné funkce. Systém má 2 sekce, uživatelskou a administrátorskou.

Systém je tvořen za pomoci technologií HTML, CSS, JavaScript, PHP, MySQL, RRDTool, za pomoci systémového démona Cron a SMStools a využívá JavaScriptové knihovny TinyMCE a jQuery. Na konci vývoje byl systém otestován v reálné síti, kde se odstranily všechny nalezené chyby a systém zoptimalizoval pro větší počet uživatelů a zařízení. Systém pokrývá většinu potřebných funkcí, bez kterých se takovýto systém neobejde.

Klíčová slova

Systém pro ISP, webový portál, poskytovatel připojení k internetu, monitorovací systém

Abstract

The thesis is focuses on development web applications for the complete administration of WiFi networks. Thanks to the system it is possible to see on the network status from anywhere. The system has a nice graphic design and it is created the most simply and clearly.

At first it was needed to establish a list of functions which system should be able to do and then implement them into the system. The system can records of users, their services, payment history and documents in PDF format. Also administration and monitoring of a network, communication channels and other additional functions. The system has 2 sections, user and administrator.

The system consists of the help of technologies such as HTML, CSS, JavaScript, PHP, MySQL, RRDTool, using system daemon Cron and SMStools and uses the JavaScript library jQuery and TinyMCE. In the end of the development the system was tested in a real network, where were remove all detected errors and the system optimized for a larger number of users and equipment. The system covers the majority of necessary functions, without them is this system out of order.

Keywords

System for ISP, web portal, ISP, monitoring system

Obsah

Prohlášení	3
Poděkování	4
Abstrakt	5
Abstract.....	6
Obsah	7
Seznam obrázků.....	9
Seznam zkratk.....	10
1 Úvod	11
2 Rešerše.....	12
2.1 Hotová řešení	12
2.1.1 ISAdmin.....	12
2.1.2 MikroBill	13
2.1.3 Systems4ISP	14
2.1.4 LoginPortal	14
2.1.5 CIBS.....	15
2.1.6 LMS	16
2.1.7 Nagios	17
2.2 Požadavky na systém	17
2.2.1 Funkce systému.....	17
2.2.2 Požadavky na technologie.....	19
3 Realizace řešení	21
3.1 Výběr technologií.....	21
3.2 Grafické prostředí.....	22
3.2.1 Uživatelé	23
3.2.2 Vysílače	24

3.3	Funkce	25
3.3.1	Modul: uživatelé	25
3.3.2	Modul: vysílače.....	27
3.3.3	Modul: platby.....	27
3.3.4	Modul: monitorování sítě.....	29
3.3.5	Modul: uživatelská sekce.....	29
3.3.6	Modul: komunikační kanály	30
3.3.7	Ostatní funkce	31
3.3.8	Automatické akce	32
3.3.9	Bezpečnost	34
3.4	Instalace a nastavení systému.....	35
3.5	Nastavení technologií.....	35
3.6	Reálné nasazení	36
4	Závěr.....	37
	Seznam literatury	38

Seznam obrázků

Obrázek 1 - systém ISPadmin	13
Obrázek 2 - systém MikroBill	14
Obrázek 3 - systém Systems4ISP	14
Obrázek 4 - systém LoginPortal	15
Obrázek 5 - systém CIBS	16
Obrázek 6 - systém LMS	16
Obrázek 7 - systém Nagios.....	17
Obrázek 8 - TinyMCE WYSIWIG editor.....	21
Obrázek 9 - přihlašovací obrazovka	23
Obrázek 10 - ukázka editace uživatele a výpisu	23
Obrázek 11 - výpis vysílačů	24
Obrázek 12 - graf přenesených dat	26
Obrázek 13 - historie plateb uživatele	28
Obrázek 14 - hlášení o nefunkčním zařízení	29
Obrázek 15 - dialog pro změnu tarifu.....	30
Obrázek 16 - formulář pro odeslání SMS zprávy.....	31
Obrázek 17 - seznam IP adres	32

Seznam zkratek

- AJAX - Asynchronous JavaScript and XML
- ASP - Active Server Pages
- CSS - Cascading Style Sheets
- CSV - comma-separated values
- FTP - File Transfer Protocol
- GPS - Global Positioning System
- GSM - Global System for Mobile Communications
- HTML - HyperText Markup Language
- HTTP - Hypertext Transfer Protocol
- IIS - Internet Information Services
- IP - Internet Protocol
- LAMP – Linux, Apache, MySQL, PHP
- MAC - Media Access Control
- MSSQL - Microsoft SQL Server
- PCNTL - Process Control
- PDF - Portable Document Format
- PHP - Hypertext Preprocessor
- PNG - Portable Network Graphics
- QoS - Quality of service
- RRD - Round-Robin Database
- SIM - Subscriber identity module
- SMS - Short Message Service
- SMTP - Simple Mail Transfer Protocol
- SNMP - Simple Network Management Protocol
- SQL - Structured Query Language
- SSH - Secure Shell
- SSID - Service set identification
- SSL - Secure Sockets Layer
- TLS - Transport Layer Security
- UBNT - Ubiquiti Networks
- WWW - World Wide Web
- WYSIWIG - What you see is what you get
- XHTML - Extensible HyperText Markup Language

1 Úvod

S rozvojem internetu a nových technologií se objevují nové možnosti, jak ulehčit poskytovatelům internetu výraznou část času a nákladů na správu sítě a zákazníků, aby se tak mohli věnovat vylepšování a zkvalitňování poskytovaných služeb. Díky webovým aplikacím, zajišťujícím dohled nad sítí spolu s jejich správou, může poskytovatel správu sítě řešit z jednoho místa.

Cílem práce je navrhnout, vytvořit a implementovat webový systém v reálné síti, který bude zajišťovat dohled nad sítí, uživateli, poskytovanými službami a dalšími potřebnými funkcemi. Systém by měl být rozdělen do dvou sekcí a to administrátorské a uživatelské. Uživatel ve své sekci uvidí veškeré důležité údaje, může si nastavit některé služby a bude moci komunikovat s poskytovatelem. Administrátor naopak bude moci spravovat všechna zařízení v síti, evidovat uživatele, jejich služby a platby. Systém má být vytvořen co nejjednodušeji s přehledným a pěkným grafickým provedením.

V kapitolách níže je proveden průzkum již hotových řešení, posbírán seznam funkcí, které by takovýto systém měl umět, aby byl plnohodnotným pomocníkem. Na základě těchto funkcí je systém vytvořen a následně otestován v reálné síti.

2 Rešerše

Jako první jsem měl v bakalářské práci za úkol seznámit se s problematikou informačních systémů pro internetové poskytovatele. To zahrnovalo prozkoumání co nejvíce již hotových řešení. Vzhledem k tomu, že je trh poskytování internetu v současnosti v největším rozmachu, kvalitních i méně kvalitních existujících systémů je mnoho. Vybral jsem sedm u nás nejznámějších systémů a tyto systémy prozkoumal a zhodnotil. Systémy bylo potřeba podrobně prozkoumat, projít všechny jejich funkce a části a následně je porovnat. Systémy jsem porovnával z hlediska funkčnosti, použitelnosti, přehlednosti a grafického podání. Hodnocena byla také cena za pronájem nebo koupi systému.

Jako další jsem měl po srovnání systému za úkol shromáždit a prostudovat požadavky na aplikaci pro kompletní správu a zvolit vhodné řešení. Tyto požadavky by měly reflektovat potřebu většiny internetových poskytovatelů tak, aby všechny jejich problémy byly řešeny na jednom místě, usnadňovaly práci a šetřily tím tak čas, námahu a prostředky. Díky tomu se poskytovatel může věnovat zákazníkům, zlepšovat služby a podobně.

2.1 Hotová řešení

V podkapitolách níže představím sedm nejpoužívanějších komerčně nebo zdarma dostupných systémů pro správu sítí. Mezi české produkty patří ISPadmin, Mikrobill, System4ISP, LoginPortal a CIBS. Zahraničními jsou LMS a Nagios.

2.1.1 ISPadmin

ISPadmin^[3] je produkt české firmy. Je to komplexní systém pokrývající veškeré potřeby poskytovatele internetového připojení. Systém má obsáhlou dokumentaci a funkční demoverzi na internetových stránkách. Největší výhodou systému je dlouhá doba existence na trhu, a tak je s vývojem nejdále. Kromě evidence uživatelů, vysílacích bodů, zařízení a platební historie uživatelů systém umí také správu skladu, propojení s monitorovacím systémem Nagios, export plateb do mnoha účetních systémů a mnoho dalšího. Systém je přeložen do několika světových jazyků.

Nepřehledná funkčnost systému je ale i jeho nevýhodou. Funkce jsou rozmístěny po uživatelském rozhraní do několika různých úrovní a sekcí. Pokud se systémem vytrvale nepracujete nebo neabsolvujete školení, práce v něm je pomalá a jednotlivé

funkce musíte hledat napříč sekcemi. Grafické rozhraní systému je nepřehledné a uživatelsky nepřívětivé. Menu obsahuje v některých částech i 3 úrovně, kde podkategorie se zobrazují až po načtení stránky. Systém si musíte provozovat na vlastním hardware a zprovoznit si ho svépomocí. Může se tedy stát, že Vám některé funkce nebudou fungovat korektně nebo vůbec. Další nevýhodou systému je vysoká cena, která se platí jednorázově. Měsíčně se poté platí podpora.

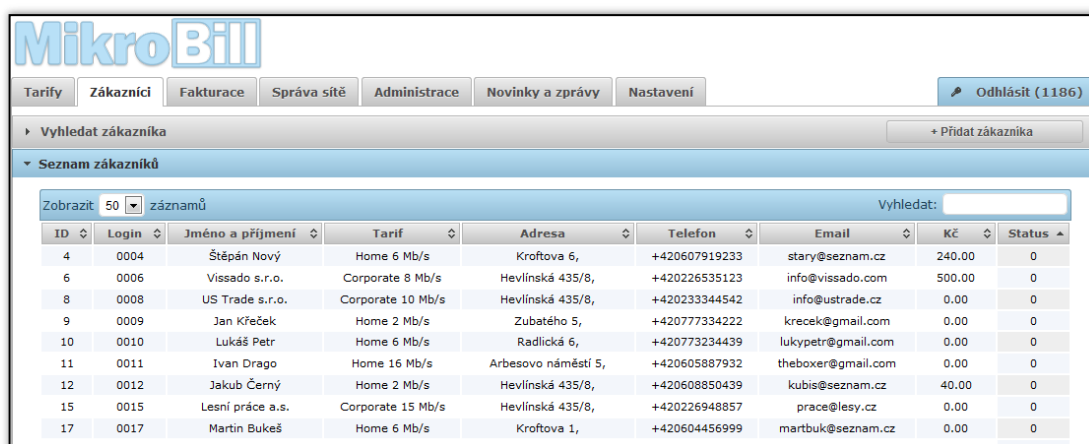
	Zákaznické číslo	Uživatel	Ulice	Město	Stav	Skupina	Datum vložení	Služby	Balace	Faktury e-mailem	Faktury poštou	Fakturační skupina	Počet serv. zás.
1.	212009	aaaa		qqqqq	- - -	- - -	8.5.2012	0	0,00	✓		ála	0
2.	57	Anton Š"pelec	Nádražní 35	Mohelnice	- - -	Chalisovci	7.3.2011	1	0,00			chalis	1
3.	1023	awnin	125 carton st	gy	Joined	Internet	7.10.2011	1	-4 329,00	✓		NET service CZ	0
4.	1001	Bácek Bum	Stará 3	Praha	- - -	- - -	4.8.2011	1	-300,00			televize Bum	1
5.	1020	bagr		aš	- - -	- - -	23.9.2011	0	0,00	✓		chalis	0

Obrázek 1 - systém ISPadmin

2.1.2 MikroBill

MikroBill^[4] je systém od českých tvůrců. Na svých stránkách má funkční demoverzi a základní dokumentaci. Původně vznikl jako systém pro správu zákazníků několika lokálních poskytovatelů, později byl doplněn o nové funkce a nyní je komerčně prodáván. Systém je prodáván formou jednorázové koupě. Poté se platí roční podpora ve 3 verzích.

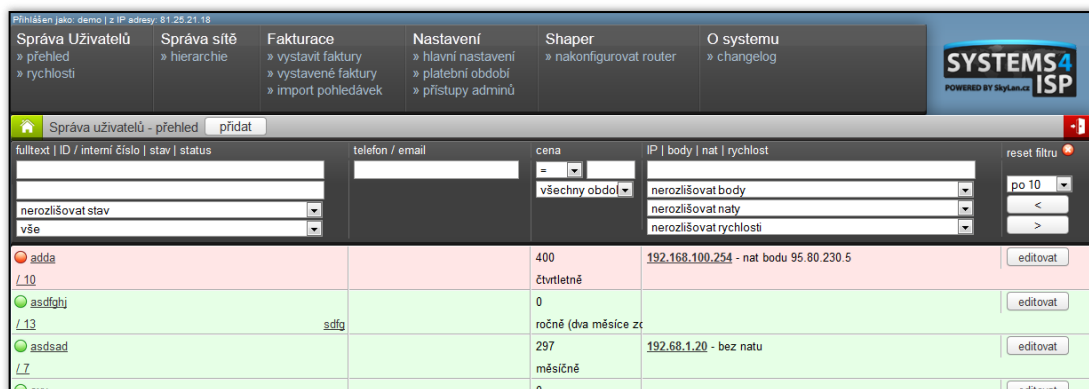
Systém podporuje správu uživatelů, jejich služeb, správu zařízení v síti, monitoring vybraných zařízení a fakturaci. Kromě těchto základních funkcí neumí nic jiného. Uživatelské rozhraní systému je pěkné a přehledné. Systém má i uživatelskou sekci, kam se může každý zákazník připojit, podívat se na historii plateb a nastavit některé služby.



Obrázek 2 - systém MikroBill

2.1.3 Systems4ISP

Systems4ISP^[5] je projekt jednoho českého programátora. V současnosti je systém ve veřejné beta verzi. Nemá žádnou dokumentaci a na svých stránkách má dostupnou demo verzi. Do budoucna by měl být pronajímán formou měsíčních poplatků. Vzhledem k rozpracovanosti systému toho zatím neumí mnoho. Prozatím dokáže spravovat uživatele včetně vytváření grafů přenesených dat, základní nastavení rychlostí, ruční fakturaci, párování plateb a nakonfigurování hlavního routeru typu MikroTik. Grafické provedení je na přijatelné úrovni, v podsekcích ale trochu nepřehledné.



Obrázek 3 - systém Systems4ISP

2.1.4 LoginPortal

LoginPortal^[6] je další systém pro správu sítě od české společnosti vyvíjený od roku 2007. Systém má na stránkách pouze základní popis funkcí, nemá dokumentaci a pro zpřístupnění systému musíte firmu nejprve kontaktovat. Systém je poskytován formou měsíčního pronájmu dle počtu klientů v síti. Umožňuje základní správu sítě,

klientů, služeb a faktur. Hlavní nevýhodou systému je omezená funkčnost a nepřehledné a nepěkné grafické provedení.

The screenshot shows the 'Přehled klientů' (Client Overview) page in the LoginPortal system. It includes a search bar at the top right with a 'hledat' button. On the left is a sidebar menu with categories like 'Infrastruktura', 'Zařízení', 'Ap', 'Routery', 'Hotspoty', 'Sítě', 'Billing', 'Klienti', 'Produkty', 'Omezující podmínky', 'Aktivační kódy', 'Platby', 'Pokladniční kniha', 'Faktury', and 'Bilance'. The main content area has search filters for ID, Zablokovaný (Yes/No), Firma / Osoba, Login / Jméno / Firma, Telefon, Adresa, and Poznámka. Below these is a table of clients with 11 columns: ID, Zablokovaný, Uživatelské jméno, Jméno, Příjmení, Firma, Telefon, Mobil, Email, V sítích, Produktů, and Registrován. The table contains 11 rows of data, with the 6th row highlighted in red.

ID	Zablokovaný	Uživatelské jméno	Jméno	Příjmení	Firma	Telefon	Mobil	Email	V sítích	Produktů	Registrován	
1	N	admin	Charlie	Root			+420123456	info@loginportal.cz	1	2	0000-00-00	obraz
2	N	login2	Pavel	Zeman					1	1	2008-04-07	obraz
3	N	login3	Miroslav	Prokop					1	1	2008-04-07	obraz
4	N	login4	Daniel	Straka					1	1	2008-04-08	obraz
5	N	login5	Martin	Holub					1	1	2008-04-09	obraz
6	N	login6	Stanislav	Linhart					1	1	2008-04-10	obraz
7	N	login7	Michal	Vacek					1	1	2008-04-11	obraz
8	N	login8	Martin	Kraus					1	1	2008-04-11	obraz
9	N	login9	Michal	Kraus					1	1	2008-04-12	obraz
10	N	login10	Miroslav	Richter	Václav Sudík				1	1	2008-04-13	obraz
11	N	login11	Radek	Straka					1	1	2008-04-13	obraz

Obrázek 4 - systém LoginPortal

2.1.5 CIBS

CIBS^[7] je systém české firmy komerčně dostupný již od roku 2001. Je to systém pro kompletní správu sítě a dodatečných aktivit poskytovatele. Na stránkách má pouze základní popis jednotlivých modulů a nemá dostupnou demoverzi. Cenové podmínky na stránkách uvedeny také nemají. Poslední aktualizace aplikace byla provedena na začátku léta roku 2011. Některé popisy modulů a jiné části stránky nejsou dostupné.

Podle soupisky modulů systém umí velké množství funkcí. Podle jejich popisu neumí ale například monitoring sítě a hlášení výpadků. Dle přiložených snímků systému se tento jeví jako velice nepřehledný. Odkazy na jednotlivé funkce jsou tvořeny z obrázků, ve většině případů barevně podobných. Vzhled stránek je poněkud zastaralý. Také obsahy jednotlivých podstránek jsou překombinovány různými prvky a tvoří tak jeden nepřehledný celek. Systém nepodporuje uživatelské sekce a tak je určen pouze pro poskytovatele.

Zákazník	Adresa	Telefon	Aktivace	ID	Sml.
Baba Karel	Okružní 45, 69325 Kolín	567 253 984	08.02.07	33142	159/2007
Bucharová Lucie	Anglická 25, 12000 Praha	123 980 890	22.02.07	33313	25253636
Danielová Dana	Nová 2, 67401 Třebíč	732 457 896	19.04.07	36845	00020/2007
Ducháčeková Gabriela	Habrmanova 1551, 56002 Česká Třebová	603 949 410	22.02.07	33312	7153202508
Ehrenberger Daniel	Okružní 235, 56102 Dolní Dobruška	+ 354 534 753	20.04.05	00444	123456
Chudí Pavlína	Družstevní 5, 56201 Ústí	777 555 222	29.03.07	36698	79457945
Kopecký Jaroslav	Popradská 1444, 56206 Ústí nad Orlicí	465 526 901	22.02.07	33314	7602033725
Kudláček Pavel	Jerkova 789, 67845 Polopákov	+430 777 131 668	10.04.06	26149	6083
Luzar Josef	Polní 1342/19, 56206 Ústí nad Orlicí	603 823 288	13.02.07	33214	061342719

Obrázek 5 - systém CIBS

2.1.6 LMS

LMS^[8], neboli LAN Management System, je systém pocházející z Polska. Stránky jsou dostupné pouze v polském nebo anglickém jazyce. Na jeho stránkách je dostupná demoverze v angličtině a dokumentace v polštině. Systém umí základní funkce pro správu sítě. Jsou to evidence uživatelů, zařízení, plateb a zprávy skrze SMS nebo email. Systém nemá uživatelskou část. Grafické prostředí není přehledné ani pěkné. Jednotlivé prvky stránky od sebe nejsou vizuálně moc odlišené a tak mezi sebou splývají. Najít tam tedy to, co potřebujeme, dá v některých částech systému opravdu práci.

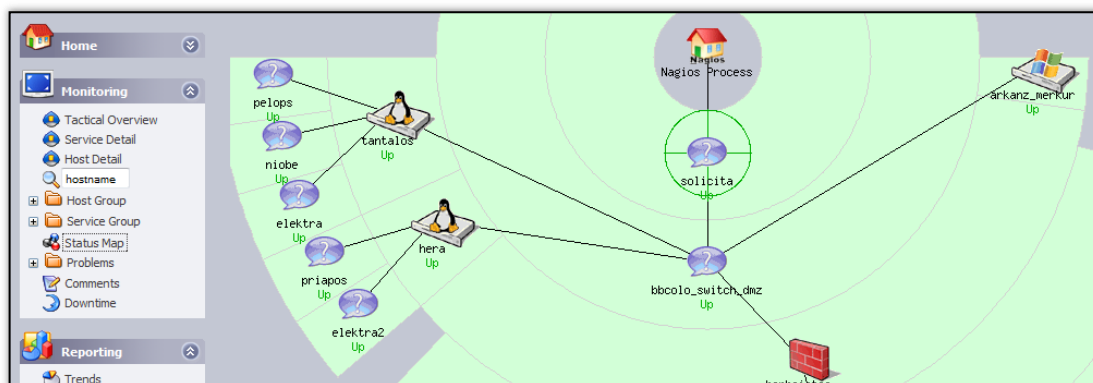
Systém je bohužel v základní verzi pro české poskytovatele nepoužitelný. Neumí totiž pracovat s českým finančním prostředím. Základní měnou v systému je dolar. Systému chybí provázanost s reálnými zařízeními, nemůže tak s nimi jakkoliv komunikovat. Absence češtiny na použitelnosti tohoto systému také mnoho nepřidává. Díky volné licenci existují k LMS různé klony, ty jsou na tom funkčně o něco lépe.

Nazwisko/nazwa i imię:	ID:	E-mail:	Saldo:
BALA Jarek	3660471	jarek.bala@wiosenna.org	0.00 zł
Tarchomińska 23 m 6, 03-702 Warszawa			60.00 zł
BALA Leszek	0608314390	leszek.bala@kko.net.pl	0.00 zł
Czerwikowska 17 m 122, 03-705 Warszawa			120.00 zł

Obrázek 6 - systém LMS

2.1.7 Nagios

Nagios^[9] je zahraniční systém k monitorování funkčnosti zařízení v síti. Zařízení zobrazuje v pěkném kruhovém zobrazení, kde je vidět každá návaznost na další zařízení, aktuální údaje ze zařízení (velikost odezvy) a aktuální stav (funkční nebo nefunkční). V případě výpadku na zařízení zasílá Nagios varovné emaily. Emaily posílá také při opětovném zprovoznění zařízení. Dále umí monitorovat dostupnost SSH, FTP, HTTP a dalších protokolů. Nic jiného pro poskytovatele ale nepřináší. Pokud budete chtít odesílat SMS o nefunkčnosti zařízení, je nutno na Váš server nainstalovat svépomocí SMS modem a Nagios s ním provázat. Nagios existuje ve dvou různých verzích, ve verzi zdarma a v komerční verzi, která přináší další funkce. Systém si musíte svépomocí nainstalovat. V linuxových distribucích založených na Debianu je Nagios v repozitářích. Nevýhodou systému je pochopení prvotního nastavení. Nezkušenému uživateli může dělat prvotní nastavení značné problémy. Pro import zařízení do Nagiosu existují různé nástroje (například v PHP).



Obrázek 7 - systém Nagios

2.2 Požadavky na systém

2.2.1 Funkce systému

Požadavky na systém jsou myšleny funkce systému, které ulehčí provozovateli síť práci a čas. Definují co a za jakých okolností by měl systém umět. Díky prozkoumání sedmi systémů jsem si vytvořil základní požadavky, které jsem ještě probral s majitelem firmy poskytující internetové připojení. Sestavil jsem tak reálný seznam funkcí, které by takovýto systém měl umět, aby poskytoval co nejlepší služby poskytovateli. Tyto funkce bylo nutné mezi sebou provázat tak, aby se co nejlépe doplňovaly a tvořily tak plnohodnotný celek.

Základním stavebním prvkem systému by měla být správa uživatelů. Než do systému vložíme některého uživatele, musíme si definovat další funkcionality. Reálný uživatel je připojen pomocí WiFi zařízení nebo pomocí ethernetového nebo optického kabelu k síti poskytovatele. Tyto přípojně body jsou většinou rozmístěny na střechách různých objektů nebo uvnitř budov v okolí uživatele. Jako první tedy musíme v systému vytvořit vysílací bod, na který se uživatel bude moci připojit. Aby se uživatel mohl připojit, musíme na vysílací bod připojit nějaké zařízení, které bude se zařízením uživatele komunikovat. Druhou funkcionalitou bude přidání zařízení na vysílací bod. Zařízení, respektive antény nasměrované směrem, odkud bude uživatel přijímat signál (většinou realizované formou všesměrové nebo směrové antény), musí být označeny nějakým názvem, na který se uživatel připojí. Říká se mu SSID nebo interface. Zařízení uživatele se pak s tímto SSID propojí a dále s ním komunikuje. V systému je nutno toto SSID přiřadit k zařízení na vysílacím bodě. Zařízení na vysílacím bodě je nutné monitorovat pomocí grafu přenesených dat, velikosti odezvy, případně systémových informací jako velikost dostupné paměti, síla signálu nebo doba běhu zařízení. Spolu s monitorováním zařízení pomocí grafu je nutné u zařízení monitorovat také výpadky. V případě výpadku nebo znovu zprovoznění zařízení je poskytovatel informován prostřednictvím SMS zprávy.

Pokud máme kompletně vytvořen a nakonfigurován vysílací bod, na který se uživatel připojí, musíme tomuto uživateli nastavit poskytované služby, respektive tarif. V systému je nutno vytvořit funkci na přidávání tarifů, kde se budou moci definovat parametry tarifu. Aby mohl uživatel s vysílacím bodem komunikovat, je nutné, aby měl v místě příjmu nainstalované zařízení. Toto zařízení je propůjčené od poskytovatele nebo ve vlastnictví uživatele. Systém tedy musí umět evidovat propůjčené zařízení u uživatelů.

Nyní již můžeme vytvořit samotného uživatele. Kromě informací o službách, přípojném bodu a propůjčenému zařízení musíme mít pro další potřeby definované další data. Kromě informací o smlouvě s uživatelem o poskytování internetu to jsou informace o místě příjmu, nastavení dalších služeb a nastavení přijímacího zařízení u uživatele. Pro kompletnost uživatele zde budeme mít export dokumentů uživatele do PDF formátu, historii servisních zásahů a statistiky přenesených dat uživatele ve formě grafu. Případně můžeme monitorovat statistiky odezvy a síly signálu zařízení.

Poskytovatel musí u každého uživatele vést platební historii. V systému tedy nesmí chybět funkce na automatické generování plateb uživateli. Tyto platby se poté musí spárovat s výpisem z účtu poskytovatele. Uživatel může ovšem platit i na pobočce poskytovatele a tak zde musí být možnost přidání ruční hotovostní platby. Stejně tak chtějí někteří uživatelé platit na rok dopředu. Systém toto musí umožnit a vytvořit tak fakturu předplatného. Z výpisu z banky se tedy podle variabilního symbolu musejí přiřadit nejen platby uživatele, ale i platby faktur přiřadit k nezaplaceným fakturám v systému. Systém pak musí automaticky každý měsíc vyhodnotit stav plateb u každého uživatele a v případě dlužné částky nejprve upozornit, a po nějaké době i pozastavit poskytování služeb.

V systému nesmí chybět jeden nebo více kanálů pro komunikaci s uživatelem. Důležitou součástí systému tedy bude zasílání systémových zpráv mezi uživateli a administrátory. Pro informování o změnách v síti by mělo být možné vytvořit novinku, která se po přihlášení uživateli zobrazí. Pokud bude chtít uživatel pozměnit služby, umožní mu to funkce požadavků. Měl by mít možnost požádat o změnu tarifu nebo změnu v IP adresách. Poslední možností je komunikace s uživatelem prostřednictvím SMS zpráv.

Jako doplňující funkce systému bude možnost nabídnout uživatele některé soubory ke stažení. Pro administrátora to potom bude seznam použitých IP adres, exporty všemožných dat ze systému a dodatečné vytváření grafů s dobou odezvy webových stránek nebo IP adres.

Pro uživatele zde pak bude klientská sekce, kde si bude moci nastavit jednotlivé služby, editovat základní údaje, komunikovat s poskytovatelem, prohlížet grafy přenesených dat a vidět veškerou platební historii. Dále zde bude mít k dispozici veškeré dokumenty v PDF, možnost stáhnout si poskytnuté soubory a seznam servisních zásahů.

2.2.2 Požadavky na technologie

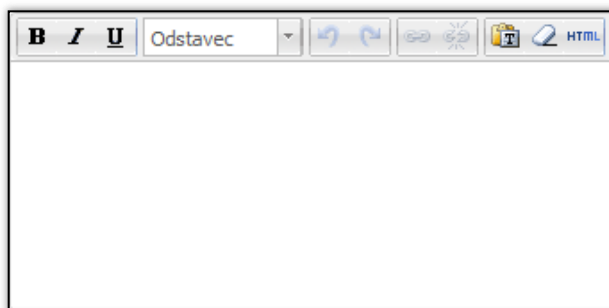
Jelikož má být systém koncipován jako webový, musíme vybrat technologie k zobrazení stránek a také technologie starající se o bezchybný provoz systému. Jako technologie pro zobrazení stránek se dnes v největší míře využívá HTML ve verzi 4.01 spolu s CSS 2.1 pro vzhledové upravení stránek. Proti HTML jde zde ještě XHTML verze 1.1, které se již ale dále nevyvíjí. HTML se naopak připravuje ve verzi 5, CSS

poté ve verzi 3. K dynamičnosti stránek se využívá na straně klienta JavaScript nebo Flash. Pro dynamický obsah je dnes nejvíce využíván skriptovací jazyk PHP, případně v menší míře používané jazyky ASP.NET, Ruby on Rails nebo Python. Jako databázový systém se nejvíce používá MySQL, případně alternativy MSSQL, PostgreSQL nebo Oracle. Celý systém by měl nejlépe běžet na operačních systémech založených na bázi linuxu, zejména Debian. Použít se ale může i Microsoft Windows Server. Jako webový server se používá nejčastěji Apache. Alternativou je IIS od Microsoftu pro systém Windows nebo Sun Java Systém Web Server od Oracle. Bude potřeba také aplikace pro opakované spouštění určitých operací. Pokud se má ze systému odesílat SMS, musí se připojit a nakonfigurovat modem a svázat s démonem obsluhujícím tento modem. Nakonec je potřeba najít nástroj pro ukládání a vykreslování dat do grafu.

3 Realizace řešení

3.1 Výběr technologií

Na začátku realizace jsem si musel zvolit technologie, s kterými budu pracovat. Pro zobrazení samotné stránky jsem zvolil HTML^[10] ve verzi 4.01 a to zejména kvůli budoucnosti tohoto jazyka. Oproti XHTML nepřináší nic navíc, dovoluje ale volnější syntaxi zápisu. Budoucnost je zajištěna verzí 5, ta je ale ještě ve stádiu vývoje. K vzhledové úpravě stránek jsem zvolil CSS 2.1^[11] s některými prvky z připravované verze 3. Nové prvky jsem volil tak, aby neomezovaly funkčnost a zobrazení v prohlížečích bez jejich podpory. V některých prohlížečích se tedy například místo zakulacených rohů zobrazí rohy špičaté a podobně. Pro kontrolu formulářů, operace se strukturou stránky nebo dynamické dialogy jsem zvolil JavaScript^[12] s využitím frameworku jQuery^[13]. JavaScript se reprezentuje pouze ve webovém prohlížeči a dokáže skrz technologii AJAX v pozadí komunikovat se serverem a získávat další data. Pomocí jQuery můžeme potom vykreslovat pěkné dynamické dialogy s různými akcemi. Jako textový editor pro posílání systémových zpráv, novinek nebo různých poznámek u záznamů jsem použil TinyMCE^[14] WYSIWIG editor.



Obrázek 8 - TinyMCE WYSIWIG editor

Pro interpretaci dynamických stránek jsem vybral nejpoužívanější jazyk PHP^[15] a to zejména kvůli jeho rozšíření, dokumentaci a velké podpoře. Většina hostingů poskytuje podporu pro PHP a není tedy nutno hledat specializovaný a taky drahý hosting jako u ostatních technologií. S tím se pojí i běhové prostředí, tedy webový server. Ten jsem zvolil Apache^[16] opět kvůli jeho rozšíření a bezproblémové funkčnosti spolu s PHP. Na většině linuxových distribucí je poskytován ve formě LAMP serveru (linux, Apache, MySQL, PHP). Dá se ale nainstalovat i zvlášť. Tím se dostáváme i k databázovému serveru. Zvolil jsem MySQL^[17] jako nejlepší kombinaci k PHP. PHP

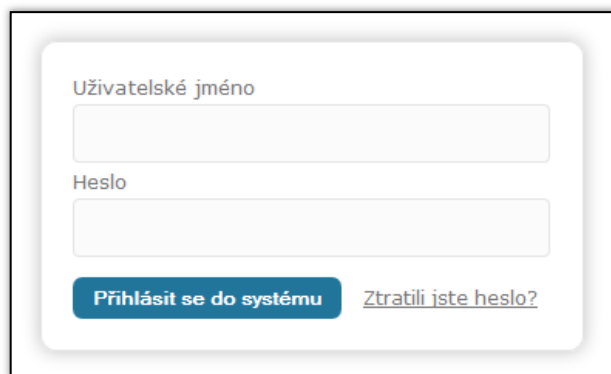
tento databázový server podporuje již v základu funkcemi pro komunikaci. V MySQL budu používat záznamy typu MyISAM a to z důvodu podpory fulltext indexu. Operační systém volím linux Debian. Linux proto, že je pro serverové nasazení vhodnější než systémy od Microsoftu. Debian pro jeho repozitář s balíčky a jednoduchou nastavitelnost. Na linuxu můžeme pohodlně pracovat s démonem Cron, který je v něm defaultně implementován. Pro SMS zprávy je nutno zakoupit GSM modem a SIM kartu od některého z mobilních operátorů, která nám umožní zasílání SMS zpráv. Pro obsluhu GSM modemu pak použijeme SMStools démona, který je měsíčně schopný odeslat až 20 000 SMS. Nakonec je potřeba do distribuce nainstalovat nástroj RRDtool^[18] k ukládání a vykreslování grafů. Pro více vláknové spouštění některých operací pomocí Cronu musíme zprovoznit PHP extenzi PCNTL.

3.2 Grafické prostředí

Grafické prostředí jsem vytvořil tak, aby bylo moderní, pěkné a přehledné. Skládá se ze tří základních částí, které jsou od sebe vizuálně oddělené. Nahoře přes celou šířku stránky je zobrazeno logo a vpravo informace o přihlášeném uživateli spolu s odkazem k odhlášení. Pod tím již hlavní tělo stránky. Na levé straně je umístěné menu, napravo pak veškerý obsah. Rozložení do dvou sloupců jsem zvolil kvůli přehlednosti, pokud by bylo menu horizontální, pro samotný obsah by sice bylo více místa, menu by se ale na jeden řádek nevešlo a orientovat se poté ve více úrovněovém menu je zdlouhavé. Takto je sice obsah vložen do užšího sloupce, ve většině sekcí je ale uzpůsoben tak, aby celkové rozložení bylo vzdušné a přehledné.

Položky hlavního menu jsou zobrazeny pod sebou, nalevo mají ikonku charakterizující jednotlivé položky. U některých položek je napravo v určitých situacích zobrazována číslovka v červeném oválu. Toto pole upozorňuje na některé nové věci v systému. Například na počet nepřečtených zpráv, počet SMS k odeslání nebo počet nefunkčních zařízení. Vlastní obsah jednotlivých stránek se poté podstatně liší. Kostra je ale ve většině případů stejná. Nahoře máme hlavní nadpis stránky s případným rozšiřujícím menu pro další funkce systému. Nad hlavním nadpisem se poté zobrazují informativní hlášení o provedených událostech. Pod hlavním nadpisem je pak většinou tabulka nebo jiný výpis dat. Hlavní části systému popíši v podkapitolách níže.

Vstupní branou do systému je přihlašovací obrazovka. Ta není nijak speciální. Nacházejí se zde pouze políčka pro přihlašovací údaje, přihlašovací tlačítko a odkaz pro zapomenuté heslo.



Uživatelské jméno

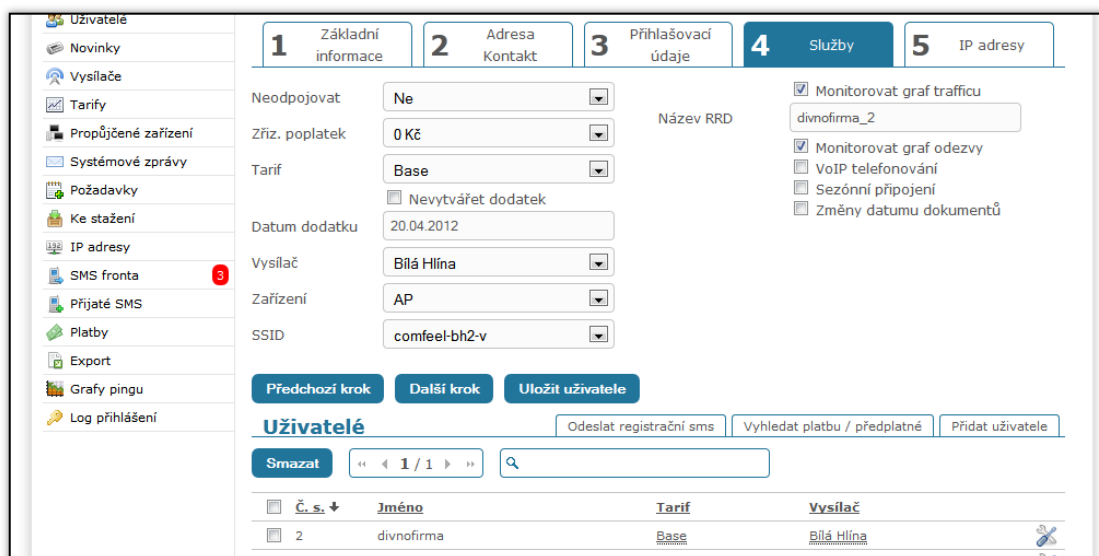
Heslo

Přihlásit se do systému [Ztratili jste heslo?](#)

Obrázek 9 - přihlašovací obrazovka

3.2.1 Uživatelé

Seznam uživatelů je koncipován do jednoduché tabulky, kde jsou zobrazeny nejdůležitější údaje. Nad a pod tabulkou je poté umístěno tlačítko na hromadné smazání uživatelů a stránkování. Nahoře navíc políčko pro vyhledávání. Tato tabulka je načítána pomocí AJAXu až po načtení stránky. Při stránkování se tak nemusí obnovovat celá stránka, ale načtou se pouze nová data do tabulky. U každého uživatele pak máme seznam dalších funkcí. Tento seznam se zobrazí po najetí myši na ikonku v pravé části každého řádku. Pokud chceme přidat nebo editovat uživatele, je nad výpisem uživatelů zobrazen formulář se všemi údaji. Tento formulář je rozdělen do 5-ti částí, mezi kterými se přepíná buď tlačítka na spodní části, nebo velkými záložkami na vrchní části formuláře. Části jsou rozděleny na základní informace, adresu a kontakt, přihlašovací údaje, služby a nastavení IP adres.



Uživatelé

Novinky
Vysílače
Tarify
Propůjčené zařízení
Systémové zprávy
Požadavky
Ke stažení
IP adresy
SMS fronta
Přijaté SMS
Platby
Export
Grafy pingu
Log přihlášení

1 Základní informace **2** Adresa Kontakt **3** Přihlašovací údaje **4** Služby **5** IP adresy

Neodpovídat: Ne
Zřiz. poplatek: 0 Kč
Tarif: Base
Datum dodatku: 20.04.2012
Vysílač: Bílá Hlína
Zařízení: AP
SSID: comfeel-bh2-v

Název RRD: divnofirma_2

☒ Monitorovat graf trafficu
☒ Monitorovat graf odezvy
☐ VoIP telefonování
☐ Sezónní připojení
☐ Změny datumu dokumentů

Předchozí krok Další krok Uložit uživatele

Uživatelé Odeslat registrační sms Vyhledat platbu / předplatné Přidat uživatele

Smazat « 1 / 1 »

Č. s. ↓	Jméno	Tarif	Vysílač
2	divnofirma	Base	Bílá Hlína

Obrázek 10 - ukázka editace uživatele a výpisu

Pomocí seznamu funkcí u každého uživatele pak můžeme přejít na podstránky. Je zde možnost přejít na stránku s detailem uživatele, kde jsou zobrazeny veškeré údaje o uživateli. Může se zde k uživateli také přidat fotka. Na dalších podstránkách najdeme dokumenty, servisní zásahy, aktivity uživatele, platební historii a statistiky provozu.

3.2.2 Vysílače

U vysílačů jako první musíme vybrat vysílací bod, který chceme zobrazit. Pokud nemáme vybrán žádný vysílač a pokud jsou nějaká zařízení nefunkční, je pod výběrem vypsána tabulka s nefunkčními zařízeními. Pokud vybereme vysílač, zobrazí se nám tabulka se všemi důležitými údaji. V levém sloupci jsou informace o vysílači a odkazy na další funkce. Mimo základních informací zde můžeme vidět například majitele objektu, na kterém je vysílač umístěn, včetně telefonního čísla. Dále jsou zde odkazy na přidání fotek vysílače, seznam připojených uživatelů na vysílači, odkaz na mapu nebo možnost přidání dokumentu, například o pronájmu vysílacího místa.

Vysílače			Přidat vysílač	Přidat zařízení	Přidat SSID / Interface
Vysílač: Testovací vysílač					
Vysílač	Zařízení		SSID / Interface		
Testovací vysílač V uložce 1589 Jihlava 29509 Majitelé objektu: <u>test Test</u> : 123456789	Zařízení RB435G 192.168.12.2 QoS: lokálně		ssid-sl-h ssid-slkl-5-v ssid-slkl-h ssid-slkl-v		

Obrázek 11 - výpis vysílačů

V prostředním sloupci jsou vidět všechna zařízení připojená na daný vysílací bod. U těchto zařízení vidíme informace o zařízení, IP adresu, kde se provádí nastavení a také stav monitorovaných veličin. Opět zde jsou odkazy na další funkce. Na automatické načtení SSID, statistiky provozu, zálohy zařízení a na vygenerování nastavení. V pravém sloupci jsou poté jednotlivá SSID na zařízeních.

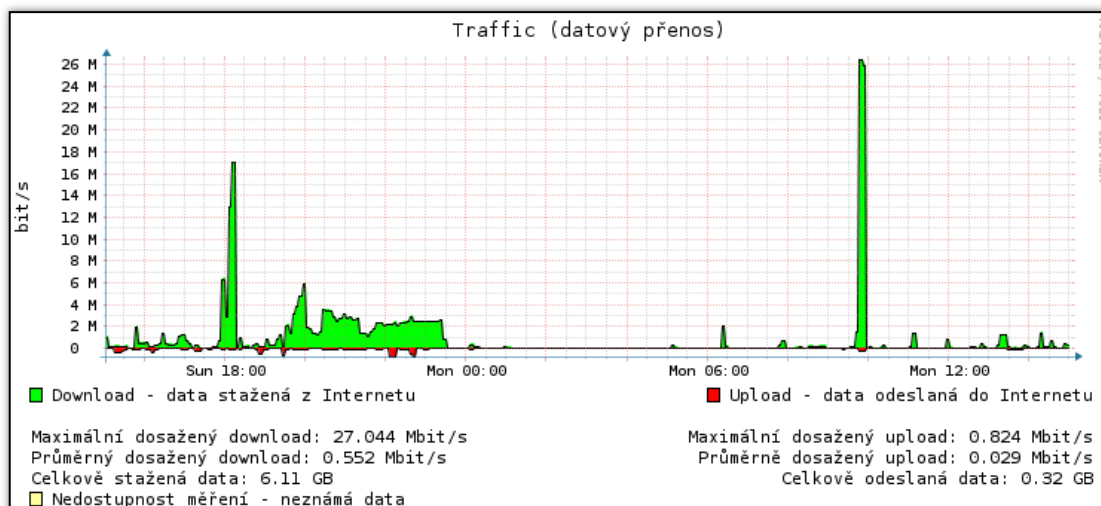
3.3 Funkce

V podkapitolách níže představím veškerou funkcionalitu systému. Spousta funkcí je v systému skrytých nebo automaticky prováděných. Některé se zobrazí až po splnění určitých podmínek.

3.3.1 Modul: uživatelé

Uživatel je základním stavebním kamenem celého systému. U každého uživatele si zaznamenáváme všechny jeho záznamy a informace o službách spolu s dalšími údaji.

Při vkládání uživatele kromě základních informací, informací o smlouvě, adresy zařízení a fakturace, kontaktních údajů zadáváme i dodatečné informace. Můžeme určit, zda se u toho konkrétního uživatele nachází vysílač. Dále můžeme určit, že uživatel nebude mít smlouvu. Pokud má uživatel připojení na dvou nebo více rozdílných místech, vytvoříme pouze jednu smlouvu a další místa vkládáme jako podřadné smlouvy. Podřadným smlouvám se poté přiděluje tarif za 0 Kč, peníze tak budou účtovány pouze hlavní smlouvě. K uživateli můžeme pak přiřadit až dva bankovní účty, podle kterých se při nerozpoznání příchozí platby na účet může platba přiřadit k uživateli. Aby se mohl uživatel přihlásit do uživatelské sekce, přiřadíme mu do systému uživatelské jméno, které se generuje automaticky ze zadaných údajů, a heslo. Dále uživatele propojíme s vysílacím bodem a s tarifem. U uživatele můžeme nastavit, zda bude monitorován graf přenesených dat nebo graf odezvy. Můžeme také určit, zda je uživatel připojen sezónně. Jako poslední si uchováme informace o nastavení zařízení, které je namontované u uživatele, o přidělených privátních i veřejných IP adresách a o zařízení, které jsme uživateli propůjčili.



Obrázek 12 - graf přenesených dat

Po přidání uživatele jsou u něj dostupné různé podsekce. Detail uživatele, kde máme vypsané všechny shromážděné informace a kde můžeme přidat fotku třeba nainstalovaného zařízení. Dále sekce s dokumenty v PDF formátu, kde můžeme k uživateli přidat dodatečné dokumenty, a sekci se servisními zásahy. Další sekce je s aktivitami, kde vidíme, co uživatel udělal a kdy a z jaké IP adresy se přihlásil. U hlavních smluv je pak sekce s přehlednou historií plateb rozdělených po jednotlivých rocích a typu plateb. V této sekci můžeme platby mazat nebo přidávat, přidávat nebo mazat předplatné a u plateb s fakturou tyto faktury zobrazit. Pokud zvolíme monitorování přenesených dat, monitorování odezvy nebo zadáme MAC adresu uživatelova zařízení, v sekci statistiky se nám zobrazí grafy.

Dále uživateli můžeme odeslat registrační SMS, při které se ale vygeneruje nové heslo. Pokud zadáme k uživateli GPS souřadnice, pomocí Google Maps API^[19] si místo můžeme zobrazit na mapě. Dále můžeme od hlavní smlouvy začít vytvářet podřadnou, údaje z hlavní smlouvy se nám tak před-vyplní a my doplníme pouze chybějící informace.

Do systému je také možno vložit více administrátorů. Pokud zvolíme, že bude administrátor skryt, nebude ho moci uživatel nijak kontaktovat. Jiná omezení na práva administrátora nejsou. Každý administrátor tedy může dělat vše.

3.3.2 Modul: vysílače

Tento modul se stará o kompletní správu vysílacích bodů. Do systému zadáme vysílací bod. Kromě základních informací můžeme zadat také GPS souřadnice. Díky tomu bude možné vysílací bod zobrazit na mapě.

K vysílacímu bodu poté můžeme přiřadit neomezený počet zařízení. Kromě základních informací jako je IP adresa, název, typ stroje nebo DNS název můžeme přidat i upřesňující informace. Zařízení můžeme monitorovat pomocí grafu, v tomto případě zadáme typ zařízení a SNMP komunitu. Pokud to zařízení umožňuje, může se automaticky konfigurovat. Zadáme tedy, kde se má provádět nastavení QoS. Pokud na daném zařízení, vyplníme FTP údaje pro nahrání konfigurace. Pokud na nadřazeném zařízení, vybereme toto zařízení ze seznamu. Při přidání můžeme ještě automaticky načíst SSID.

SSID můžeme přidat i ručně. Nastavit zde můžeme jeho MAX-limit, zdali se jedná o ethernetové rozhraní a v tom případě, zda je toto rozhraní virtuální. Při virtuálním SSID ještě zadáme virtuální název.

U zařízení typu MikroTik^[20] s označenou automatickou konfigurací můžeme toto nastavení vygenerovat a nahrát. Při generování se zjišťuje verze systému na zařízení a podle toho se některá pravidla upravují. V tomto vygenerovaném nastavení definujeme pravidla pro firewall, označujeme pakety dle IP adresy pomocí mangle pravidel a díky nim vytváříme pravidla pro QoS, neboli pro řízení datových toků. Ze zařízení s automatickou konfigurací se navíc každý den stahují zálohy nastavení. V případě výměny zařízení za stejný typ je tedy možné toto nastavení lehce importovat do nového a to tak bude fungovat úplně stejně.

Na všechna zařízení s automatickou konfigurací můžeme nastavení nahrát také hromadně. Hromadně můžeme ručně také stáhnout zálohy ze všech zařízení.

3.3.3 Modul: platby

Tento modul se stará o veškeré záležitosti s platbami. Každý 10. den v měsíci se uživatelům s aktivními službami a bez předplatného vygeneruje nová platba na aktuální měsíc. Každému uživateli dále můžeme vložit platbu také ručně. A to buď platbu, kterou má zaplatit nebo kterou zaplatil. K příchozím platbám můžeme vystavit fakturu. Dále k uživateli můžeme vložit předplatné služeb na jeden rok. Částka za předplatné se

nám automaticky vygeneruje s 15% slevou. Předplatné můžeme vygenerovat bez dokladu nebo s dokladem. V tom případě musíme také vyplnit číslo dokladu.

Každý 15. den v měsíci jsou platby automaticky přepočítány a v případě dlužné částky je uživatel upozorněn prostřednictvím emailu a SMS zprávy. V SMS je pouze vypsána dlužná částka, v emailu poté podrobný rozpis nezaplacených faktur a plateb. Každý 20. den v měsíci se platby znovu přepočítají a v případě dlužné částky jsou uživateli deaktivovány poskytované služby. O této skutečnosti je informován pomocí SMS a emailu.

Při každé operaci s platbami, například při přidání platby nebo importu výpisu z banky, se provede přepočet stavu plateb. Uživatel, který bude vyhodnocen jako neplatič, bude zobrazen v sekci uživatelé s dluhem. Pokud budou uživateli deaktivovány služby a při přepočtu se dostane do kladných čísel, služby mu budou automaticky opět aktivovány a bude o této skutečnosti informován prostřednictvím SMS a emailu.

Rok 2012

Aktuální stav Vašeho účtu: +0 Kč

Předplatné v roce 2012

Za období od01.05.2012do30.04.2013v ceně3 642 KčZaplaceno

2012	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec
Zaplaceno	+357	+357	+357	+357	+3 642	+0	+0	+0	+0	+0	+0	+0
K zaplacení	-357	-357	-357	-357	-3 642	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0
Stav	+0	+0	+0	+0	+0	+0	+0	+0	+0	+0	+0	+0

Přehled zaplacených plateb za rok 2012

Datum	Částka
02.05.2012	+3 642 Kč
14.04.2012	+357 Kč
08.03.2012	+357 Kč
10.02.2012	+357 Kč
11.01.2012	+357 Kč

Přehled plateb k zaplacení za rok 2012

Datum	Částka
02.05.2012	-3 642 Kč
10.04.2012	-357 Kč
10.03.2012	-357 Kč
10.02.2012	-357 Kč
10.01.2012	-357 Kč

Obrázek 13 - historie plateb uživatele

V systému můžeme importovat výpis z účtu. Podporovaný formát je CSV od Komerční banky. Po nahrání souboru jsou platby automaticky přiřazené k uživatelům nebo předplatným. Platby jsou zařazeny na základě variabilního symbolu. Pokud se variabilní symbol shoduje s číslem faktury a faktura je označená jako nezaplacená, přiřadí se. Nakonec, pokud je variabilní symbol shodný s číslem smlouvy nebo se shoduje účet plátce s účtem některého uživatele, je mu platba přiřazena. Jestli je předplatné zaplaceno nebo platba na stejnou částku a ze stejného data již existuje, je

označena jako existující. Zbytek plateb je zařazen mezi neurčené platby. Před finálním přiřazením je platby nutné schválit. Přiřazené mají nastaveno schválení automaticky, nepřiřazené a existující můžeme schválit také. V tom případě se nám do systému zařadí k nepřiřazeným platbám. K těmto platbám se pak zpětně můžeme vrátit a přiřadit je ručně k jednotlivým uživatelům.

3.3.4 Modul: monitorování sítě

Modul monitorování sítě se v první řadě stará o generování grafů. A to jak grafů uživatelů a zařízení, tak i dodatečných grafů odezvy. U uživatelů vytváří grafy přenesených dat, grafy odezvy a při zadané MAC adrese zařízení i graf síly signálu. U vysílačů pak monitorování přenesených dat na jednotlivých portech zařízení, graf odezvy a dále systémové grafy. Mezi ně patří graf síly signálu, vytížení procesoru, velikosti operační paměti, velikosti disku a doba běhu zařízení. U dodatečných grafů odezvy se nic jiného nemonitoruje.

Kromě již zmíněných grafů se ale stará také o hlídání funkčnosti zařízení. Systém tak hlídá dostupnost zařízení, velikost odezvy a ztrátu packetů. Pokud zařízení nebude funkční nebo bude mít vysoký ping či ztrátu packetů, systém zařízení vyhodnotí jako nefunkční a odešle varovnou SMS zprávu. Pokud nenastavíme jinak, SMS zpráva o nefunkčnosti se odesílá v hodinovém intervalu, dokud se zařízení opět nezprovozní. Po zprovoznění systém automaticky odešle SMS zprávu o zprovoznění zařízení. Stejně hodnoty systém hlídá i u určených položek v dodatečných grafech odezvy.

Vysílač:



Problém na síti

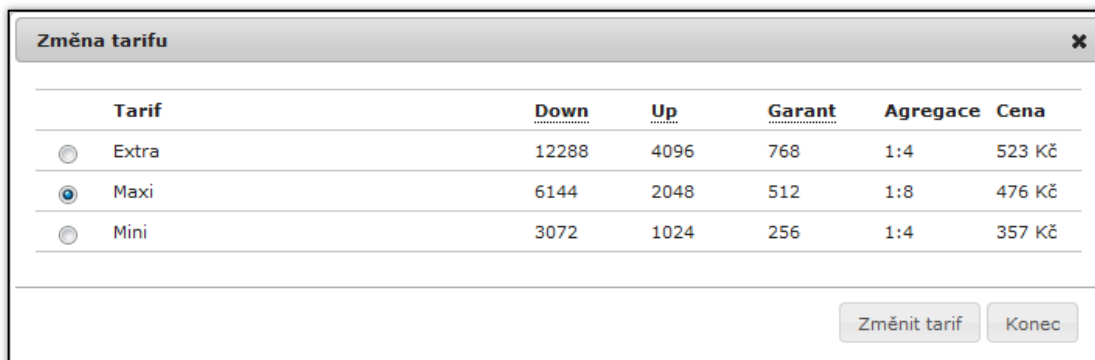
Vysílač	Událost od	Problém	
Testovací vysílač: Zařízení	25.04.2012 14:35:28	Vysoký ping: 258.5 ms	

Obrázek 14 - hlášení o nefunkčním zařízení

3.3.5 Modul: uživatelská sekce

Každý uživatel uložený v systému má svou uživatelskou sekci. Přihlásit se do ní může díky unikátnímu přihlašovacímu jménu složenému ze jména a příjmení uživatele, případně z názvu firmy. Po přihlášení uživatel vidí v pravé horní části informace o variabilním symbolu pro platby a čísle účtu. Ve svém profilu si uživatel může prohlédnout většinu vedených údajů. Může si změnit heslo k přihlášení, emailovou adresu, telefonní číslo, fakturační adresu a služby. Jmenovitě tarif, IP adresy a veřejné

IP adresy. Pokud jsou k uživateli přiřazeny nějaké podřadné smlouvy, může si zobrazit jejich informace a případně se na podřadnou smlouvu přehlásit. Z ní se pak přehlásí zpátky do svého profilu. Uživatel zde má také přehled všech servisních zásahů a historii svých plateb. U plateb s fakturou si tuto fakturu může otevřít v PDF formátu. Z menu se dále může dostat k novinkám, dokumentům k tisku a souborům ke stažení. Má zde také zobrazeny všechny příchozí systémové zprávy, na které může odpovědět nebo přímo odeslat novou zprávu administrátorům.



The screenshot shows a dialog box titled "Změna tarifu" (Change tariff) with a close button (X) in the top right corner. Inside the dialog is a table with the following data:

	Tarif	Down	Up	Garant	Agregace	Cena
<input type="radio"/>	Extra	12288	4096	768	1:4	523 Kč
<input checked="" type="radio"/>	Maxi	6144	2048	512	1:8	476 Kč
<input type="radio"/>	Mini	3072	1024	256	1:4	357 Kč

At the bottom right of the dialog are two buttons: "Změnit tarif" (Change tariff) and "Konec" (End).

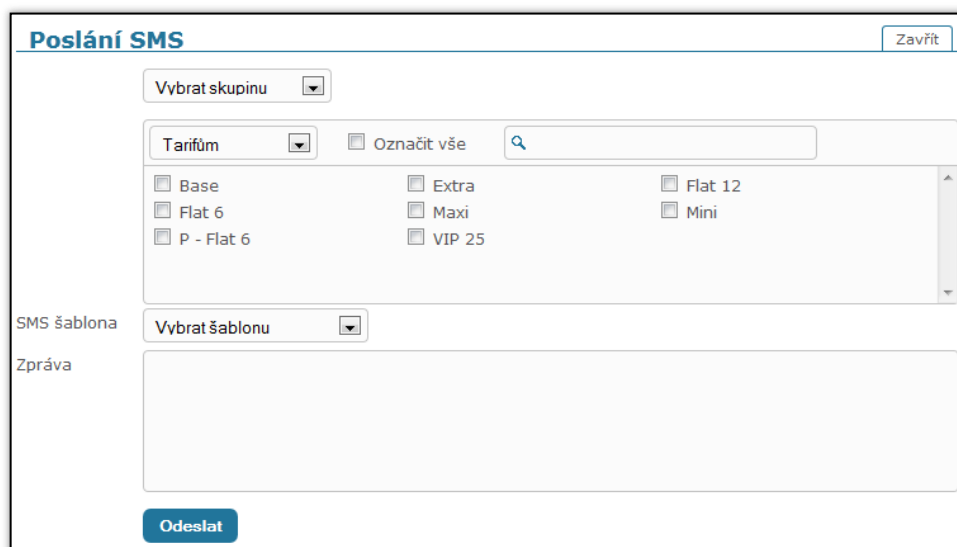
Obrázek 15 - dialog pro změnu tarifu

3.3.6 Modul: komunikační kanály

Ke komunikaci mezi uživatelem a poskytovatelem jsou v systému různé komunikační kanály. Tím hlavním jsou systémové zprávy. Poskytovatel může odeslat zprávu jednomu nebo více uživatelům. Na výběr má i z různých skupin. Může tedy postupně vybírat jednotlivé uživatele, nebo jednotlivé položky skupin. Zpráva se poté odešle všem uživatelům daných skupin. Na výběr máme skupiny tarifů, vysílačů, neplatičů a také administrátorů. Položky lze hromadně označit a vyhledávat mezi nimi. Pokud zprávu označíme jako důležitou, všem uživatelům přijde informativní email o nové zprávě v systému. Pokud zaškrtneme možnosti odpovědi, uživatel nám na zprávu bude moci odpovědět z detailu zprávy. Uživatel ze svého profilu může odpovědět nejen na příchozí zprávy, ale také může poslat nezávisle zprávu administrátorům systému.

Pokud budeme mít v systému zapojen a nastaven SMS modem, můžeme odesílat také SMS zprávy. Na výběr zde máme, stejně jako u systémových zpráv, ze stejných skupin. Navíc zde můžeme ručně zadat jedno nebo více telefonních čísel oddělených znakem ';'. U SMS si navíc můžeme definovat šablony zpráv, které poté pouze doplníme o aktuální informace. Systém navíc dokáže SMS zprávy i přijímat. Příchozí

SMS se automaticky spárují s uživatelem, který má v systému zadané stejné telefonní číslo jako SMS zpráva. Z detailu zprávy pak můžeme pohodlně odpovědět.



Obrázek 16 - formulář pro odeslání SMS zprávy

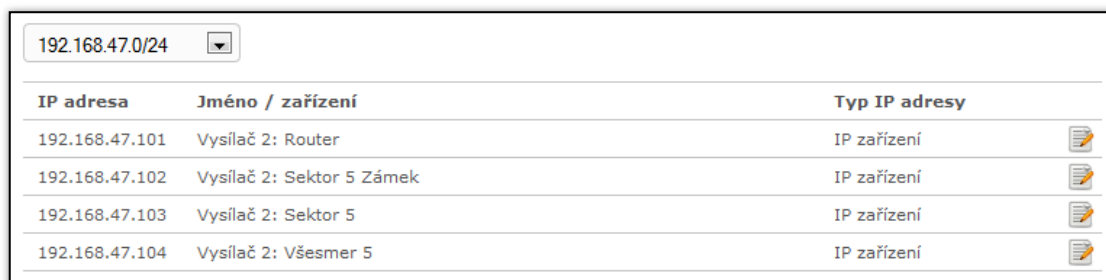
Dalším komunikačním kanálem pro informování uživatele jsou novinky. Pokud se uživatel přihlásí a od posledního přihlášení je v systému nová novinka, zobrazí se mu hned na první stránce. Uživateli tak nic neunikne. Seznam všech novinek má uživatel dostupný skrze menu. Novinky lze taky vypisovat na stránkách firmy, při vkládání si tedy můžeme vybrat, zda bude novinka vložena do systému, na stránky firmy nebo oba způsoby najednou.

Uživatel naopak může s administrátory komunikovat pomocí systémových zpráv, jak bylo uvedeno výše, a pomocí požadavků na změnu služeb. Ze svého profilu může požádat o změnu tarifu a o přidání nebo odebrání privátní nebo veřejné IP adresy. Administrátor pak tyto změny buď akceptuje, nebo je zruší.

3.3.7 Ostatní funkce

V systému dále nalezneme funkci pro poskytnutí souborů ke stažení. Tyto soubory můžeme do systému vložit přes webové rozhraní, nebo pomocí FTP přímo do složky u velkých souborů. Tak jako u novinek je i zde možnost zobrazit soubor pouze v systému, pouze na stránkách poskytovatele nebo zároveň na obou místech. Uživatel si tak může soubor stáhnout buď ze stránek poskytovatele, nebo ze svého uživatelského profilu.

Administrátor má v systému funkci pro zobrazení veškerých IP adres. Ty jsou rozděleny do skupin (neboli subnetu). Subnet je velikosti 24 (například 192.168.28.0/24) a určuje rozsah IP adres v dané skupině (v tomto případě 192.168.28.0 – 192.168.28.255). U každé IP adresy je i typ a komu je přiřazena. Administrátor tak ze seznamu může přímo přejít na editaci daného uživatele nebo zařízení.



192.168.47.0/24		
IP adresa	Jméno / zařízení	Typ IP adresy
192.168.47.101	Vysílač 2: Router	IP zařízení
192.168.47.102	Vysílač 2: Sektor 5 Zámek	IP zařízení
192.168.47.103	Vysílač 2: Sektor 5	IP zařízení
192.168.47.104	Vysílač 2: Vsesmer 5	IP zařízení

Obrázek 17 - seznam IP adres

Jak bylo uvedeno výše, k uživateli je možné přiřadit jedno nebo více propůjčených zařízení. Ty jsou vedeny ve speciální sekci, kde je vidět taky počet propůjčených kusů jednotlivých zařízení spolu s možností jejich odstranění u uživatelů.

Pro přehled nad sítí a systémem může administrátor použít mnoho exportů dat. Od různě filtrovaných uživatelů, IP adres, vysílačů, až po přehled plateb a faktur. Veškeré exporty se převádí do PDF formátu. Pro zpětnou kontrolu je vedeno zaznamenávání všech exportů.

Administrátor dále vidí seznam nepovedených přihlášení. Může tak reagovat na uživatele, kteří se nedokáží přihlásit, a problém s nimi vyřešit. V seznamu je zobrazen čas, IP adresa a typ chyby. Chyba může být ve špatném přihlašovacím jméně nebo hesle.

3.3.8 Automatické akce

Kromě všech viditelných funkcí systému je zde spousta funkcí skryta. Jedná se o automaticky prováděné úkony. Některé se provádějí každou minutu, jiné každých 5 minut, případně jednou denně nebo jednou měsíčně.

Každou minutu se stahují a ukládají nová data pro dodatečné grafy odezvy. Pokud je u určitých položek nastavené hlídání dostupnosti, v případě nefunkčnosti nebo vysoké odezvy je odeslána varovná SMS. Aby byla SMS odeslána, musí být zařízení nefunkční alespoň po dobu 3 minut. Po opětovném zprovoznění IP nebo WWW adresy je odeslána SMS o funkčnosti. Stejně tak jsou každou minutu stahována data pro grafy

zařízení na vysílačích. I zde se hlídá dostupnost zařízení. Kromě odezvy se zde hlídá také dostupnost SNMP komunity a ztráta packetů. I zde musí být zařízení nedostupné 3 a více minut, aby bylo vyhodnoceno jako nefunkční a byla odeslána varovná SMS. Každou minutu jsou poté stahována i data pro grafy přenesených dat (neboli trafficu) uživatelů.

V pětiminutovém intervalu se vytvářejí data pro grafy odezvy uživatelů. Zde se již dostupnost nehlídá. Velice častá je totiž skutečnost, že uživatelé v případě, kdy nejsou aktuálně připojeni k internetu, propůjčené zařízení vypojují ze zdroje elektrické energie. Každých 5 minut se dělají grafy zařízení typu MikroTik a UBNT. Kromě přenesených dat na jednotlivých rozhraních zařízení to jsou grafy síly signálu, doba provozu zařízení, vytížení procesoru, velikost operační paměti s aktuálně používanou nebo kapacita disku spolu s využitím prostoru.

SMS zprávy ve frontě jsou odesílány každých 10 minut. Spolu s odesláním jsou také přijaty nové SMS. Aplikace při odesílání pouze vytváří soubory do určité složky, odkud si je již přebírá SMS démon. Stejně tak přijaté SMS z určité složky čte, následně uloží do databáze a soubory smaže. Každé 3 hodiny je prováděno aktualizování stavu plateb u každého uživatele. Tato kontrola se provádí také při každém přidání platby k uživateli.

Každý den v průběhu noci je prováděna záloha celé databáze na externí server pomocí FTP protokolu. Prováděna je také záloha nastavení MikroTik zařízení. V případě výměny zařízení je tak možné nastavení provést okamžitě. V noci je také prováděna údržba systému. Mažou se dočasné soubory, PNG obrázky grafů a také databáze jednotlivých grafů, které nebyly aktualizovány déle než 1 měsíc. Tím docílíme nezahlcování serveru přebytečnými daty. Každý den je také prováděno aktualizování MAC adres k IP adresám zařízení.

Jednou měsíčně jsou prováděny zejména operace s platbami. 10. den v měsíci jsou automaticky vygenerovány nové platby každému uživateli, který v aktuálním měsíci nemá aktivní předplatné. K ceně za tarif je připočítána i částka za každou veřejnou IP adresu. Ale pouze u uživatelů, kteří platbu veřejných IP adres mají nastavenou. Platby by měl uživatel zaplatit právě do data, kdy jsou tyto platby vygenerovány. Pokud tak neučiní, je v systému veden jako neplatič. Každý 15. den v měsíci je pak uživatel vedený jako neplatič upozorněn emailem a SMS na dlužnou částku. Pokud uživatel nezaplatí do 20. dne v měsíci, jsou mu automaticky deaktivovány poskytované služby

a odeslána SMS. Dále je na konci měsíce prováděna kontrola končících předplatných. V případě jednoho nebo více končících předplatných je na email provozovatele odeslán email se seznamem. Hned na začátku měsíce je prováděno také zakázání nebo naopak povolení sezónních uživatelů.

3.3.9 Bezpečnost

Systémy podobného typu, které pracují s citlivými údaji, musí být také náležitě ošetřeny. Všechna hesla jsou do databáze vkládána v zašifrované podobě. Uživatelská hesla pomocí jednostranné šifry, hesla k FTP na zařízení kvůli potřebě čtení oboustrannou šifrou. K zabezpečení přenášených dat by měl celý systém běžet na protokolu HTTP s SSL/TSL vrstvou pomocí certifikátu. Certifikát by měl být podepsán certifikační autoritou. Pokud bude podepsán pouze sebou samým, při prvním přístupu na stránku bude muset uživatel nejprve schválit bezpečnostní výjimku. Pokud systém poběží na nezabezpečeném spojení, při přihlášení se heslo zašifruje pomocí jednostranné šifry a smíchá se „solí“ a znovu zašifruje. Tato sůl je nějaký náhodný řetězec nebo číslo, které se uloží do SESSION a není odesláno spolu s přihlašovacím formulářem. Při kontrole přihlašovacích údajů se potom tato sůl přidá k zašifrovanému heslu z databáze a znovu zašifruje. Po zašifrování se hesla teprve porovnají a vyhodnotí se stav přihlášení. Pokud bude mít uživatel vypnut JavaScript a systém nepoběží na zabezpečeném spojení, je heslo možné odposlechnout. K zvýšení bezpečnosti a zabezpečení podstrčení některých údajů po přihlášení uživatele se změní SESSION ID uživatele.

Pro zabezpečení databáze, respektive zabezpečení dotazů na databázi, se v PHP použije funkce *mysql_real_escape_string()*. Tato funkce nám zajistí, že jakákoliv vkládaná data z proměnných nezmění zápis SQL dotazu a v něm se poté neprovede něco jiného. Kdyby tato funkce chyběla, mohl by útočník například smazat všechna data z databáze nebo vypsát citlivá data. Naopak k zabezpečení zobrazené stránky proti vložení nebezpečných znaků do HTML se používá funkce *htmlspecialchars()*. Tato funkce nám zajistí, že zobrazený řetězec z proměnné nám nepozmění strukturu dokumentu nebo nevloží nebezpečný JavaScriptový kód. Mohlo by se tak stát, že útočník vloží do stránky JavaScript odesílající citlivé údaje ze systému pryč.

3.4 Instalace a nastavení systému

Pro zprovoznění systému v první řadě potřebujeme nakopírovat na server všechny potřebné soubory. Dále je nutné nahrát základní SQL skript do naší databáze. Pro správné připojení k databázi je potřeba nakonfigurovat soubor *connect.php* v kořenovém adresáři. Do systému se v základní konfiguraci dostanou pouze osoby z lokální sítě, pokud potřebujeme povolit některé adresy pro přístup mimo naši lokální síť, je nutné provést nastavení v souboru *input.php* ve složce *scripts*. Pro nastavení ostatních komponent stránky je zapotřebí nastavit soubor *config.php* v kořenovém adresáři.

Jelikož bude systém nahrávat spoustu souborů na lokální disk, musíme některým složkám nastavit práva pro zápis (0775). Tyto složky jsou */files/csv/*, */files/download/*, */files/pdf/*, */files/temp/*, */files/foto/**, */files/grafy/** a nakonec */scripts/cron/log/* (znak * signalizuje nutnost nastavit všechny podsložky adresáře). V neposlední řadě je nutno zprovoznit všechny soubory spouštěné softwarovým démonem. Ty jsou umístěny ve složce */scripts/cron/* a v hlavičce každého souboru je napsána četnost spouštění.

3.5 Nastavení technologií

Pro správný chod je také potřeba nakonfigurovat PHP. To se provádí v souboru *php.ini*. Je potřeba nastavit konfigurační direktivy *magic_quotes_gpc*, *magic_quotes_runtime* a *magic_quotes_sybase* na hodnotu *off*. Podle počtu uživatelů z důvodu dlouhého trvání některých cron skriptů je potřeba si pohrát s nastavením direktiv *max_execution_time* a *memory_limit*. První nastavuje maximální délku běhu skriptu, druhá maximální zabranou paměť jedním vláknem. Pokud budeme potřebovat nahrávat větší soubory, než je nastaveno, musíme změnit nastavení direktiv *post_max_size* a *upload_max_filesize*. Dále systém předpokládá vypnutí direktiv *short_open_tag*, *registr_globals* a *safe_mode*. K některým funkcím je potřeba podpora knihoven *iconv*, *mbstring* a *gd*, defaultně jsou tyto knihovny povoleny. Pokud potřebujeme delší přihlášení (aktuální defaultně vyprší za 1440s od poslední aktivity), je nutno nastavit direktivu *session.gc_maxlifetime*. Pro odesílání emailů musíme nakonfigurovat mailový SMTP server. Pro odesílání SMS musíme vytvořit symbolický odkaz do složky */files/sms/*, který propojíme s hlavní datovou složkou SMStools démona.

3.6 Reálné nasazení

Díky možnosti otestovat systém v reálné síti jsem mohl odstranit spoustu chyb. Systém byl otestován v síti s uživateli v řádu tisíců a se zařízeními v řádu stovek. Systém mi pomohl testovat poskytovatel připojení, kamarádi a vedoucí práce. Díky tomuto vzorku lidí bylo možné odstranit chyby, projevující se pouze v určitých situacích. Hlavním problémem bylo zadávání dat do systému ve špatných tvarech. Na některých místech, kde se poté s daty dále pracovalo, to způsobovalo chyby a tak všechna tato místa musela být různě ošetřena. Při práci v různých částech systému a s přibývajícími daty se objevovaly další chyby, které byly ovšem přístupné jen za určité situace. Například pouze pokud bylo některé zařízení nefunkční.

Dalším problémem byla výkonnost. Spoustu dotazů na databázi muselo být přepracováno, aby aplikace byla co nejsvižnější. U automaticky prováděných akcí musely být tyto akce rozděleny do více vláken, aby celkový čas jejich zpracování nepřesáhl interval spouštění. U jedno-vláknových operací totiž už s několika desítkami zařízení přesahoval čas na vykonání více jak jednou krát interval spouštění. Díky extenzi PCNTL jsem tak mohl operace rozdělit do více vláken po určitém počtu dat a systém tak nyní všechny operace zvládá i s rezervou do intervalu spouštění, zároveň ale ani ne extrémně dlouho. Například u pěti minutových intervalů, kdy u jednoho vlákna to při desítkách zařízení trvalo i přes 5 minut, se nyní každé vlákno stihne zpracovat do necelé minuty.

4 Závěr

Bakalářská práce perfektně ověřila mé dosavadní zkušenosti a vědomosti nejen v tvorbě webových stránek, ale také v oblasti internetových technologií a poskytování internetu. Díky práci jsem načerpal mnoho nových vědomostí a zkušeností, které budu moci uplatnit v budoucí tvorbě a životě.

Všechny cíle bakalářské práce jsem splnil. Z průzkumu již hotových systémů a po konzultaci s poskytovatelem internetu jsem vybral potřebné funkce, které jsem implementoval do tohoto systému. Ten jsem navrhl vzdušně, pěkně, přehledně a jednoduše, aby práce s ním byla co nejpohodlnější a rychlá. Díky možnosti nasazení v reálné síti, ale také díky kamarádům, poskytovateli internetu a vedoucímu práce, kteří mi pomohli s testováním, jsem celý systém kompletně otestoval a odstranil tak snad většinu chyb. U takto velké aplikace se na některé chyby může přijít později, a tak je možná další práce na tomto systému v podobě opravy chyb, vylepšení stávajících funkcí nebo v přidání funkcí nových.

V porovnání s ostatními systémy je tento pěkně a přehledně navržen, obsahuje více, v některých případech méně funkcí. Tyto funkce jsou ale navrženy velice efektivně a tak systém plní funkci kompletního pomocníka pro správu WiFi sítí.

Seznam literatury

- [1] GILFILLAN, Ian. Myslíme v MySQL 4. Praha : GRADA Publishing, 2003. 750 s. ISBN 80-247-0661-X.
- [2] GILMORE, W. J. Velká kniha PHP a MySQL 5. Brno : Zoner Press, 2007. 864 s. ISBN 80-86815-53-6.
- [3] ISPadmin [online]. [cit. 2012-04-30]. Dostupné z: <http://www.ispadmin.eu>
- [4] MikroBill [online]. [cit. 2012-04-30]. Dostupné z: <http://www.mikrobill.cz>
- [5] Systems4ISP [online]. [cit. 2012-04-30]. Dostupné z: <http://www.systems4isp.cz>
- [6] LoginPortal [online]. [cit. 2012-04-30]. Dostupné z: <http://www.loginportal.cz>
- [7] CIBS [online]. [cit. 2012-04-30]. Dostupné z: <http://www.cibs.cz>
- [8] LMS [online]. [cit. 2012-04-30]. Dostupné z: <http://lms.org.pl>
- [9] Nagios [online]. [cit. 2012-04-30]. Dostupné z: <http://www.nagios.org>
- [10] HTML 4.01 Specification [online]. [cit. 2012-04-30]. Dostupné z: <http://www.w3.org/TR/html4>
- [11] Cascading Style Sheets Level 2 Revision 1 (CSS 2.1) Specification [online]. [cit. 2012-04-30]. Dostupné z: <http://www.w3.org/TR/CSS2>
- [12] JavaScript Reference [online]. [cit. 2012-04-30]. Dostupné z: <https://developer.mozilla.org/en/JavaScript/Reference>
- [13] jQuery JavaScript Library [online]. [cit. 2012-04-30]. Dostupné z: http://docs.jquery.com/Main_Page
- [14] TinyMCE - Wiki Documentation [online]. [cit. 2012-04-30]. Dostupné z: <http://www.tinymce.com/wiki.php>
- [15] PHP: Hypertext Preprocessor [online]. [cit. 2012-04-30]. Dostupné z: <http://php.net>
- [16] The Apache Software Foundation [online]. [cit. 2012-04-30]. Dostupné z: <http://www.apache.org>
- [17] MySQL 5.1 Reference Manual [online]. [cit. 2012-04-30]. Dostupné z: <http://dev.mysql.com/doc/refman/5.1/en/index.html>
- [18] RRDtool [online]. [cit. 2012-04-30]. Dostupné z: <http://oss.oetiker.ch/rrdtool/doc/index.en.html>
- [19] Google Maps JavaScript API v3 [online]. [cit. 2012-04-30]. Dostupné z: <https://developers.google.com/maps/documentation/javascript>

-
- [20] MikroTik RouterOS Wiki [online]. [cit. 2012-04-30]. Dostupné z:
<http://wiki.mikrotik.com/wiki/Manual:TOC>
- [21] VRÁNA, Jakub. 1001 tipů a triků pro PHP. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2010, 456 s. ISBN 978-80-251-2940-1.